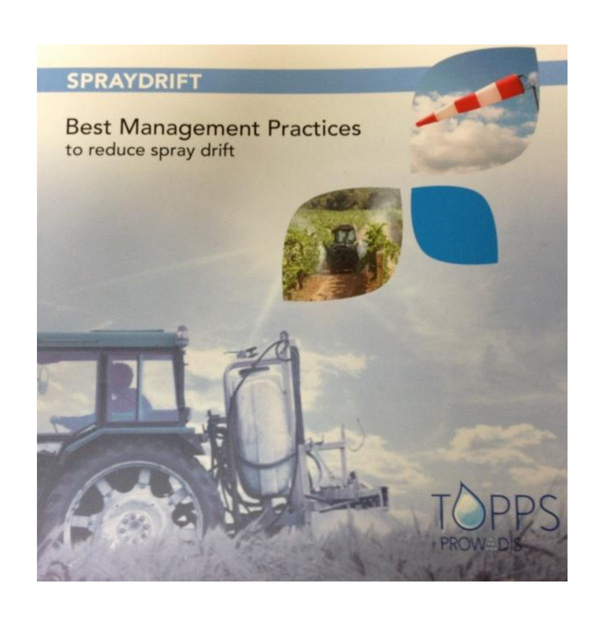




Bonnes Pratiques de pulvérisation pour la maîtrise de la dérive



Projet TOPPS – Prowadis



Préparation d'un **Guide des Bonnes Pratiques** :

- 42 BP générales
- 11 BP spécifiques grandes cultures
- 4 BP spécifiques cultures pérennes

Classement des **Bonnes Pratiques** en 6 catégories :

- *Facteurs environnementaux (environnement parcelle, aspects réglementaires, ...);*
- *Conditions météorologiques (vent, prévision météo, stabilité des conditions, ...),*
- *Technique d'application utilisée (buses,vitesse d'air, adjuvants, ...);,*
- *Equipements du pulvérisateur (TRDP, homologation ZNT, ...) ;,*
- *Réglages de la machine (étalonnage pulvé., réglage buses, vitesse d'avancement);*
- *Mise en œuvre du traitement.*



Projet TOPPS – Prowadis

Mesures de protection de l'environnement des risques de dérive

DIRECTES

Réduction de la dérive à la source



- Formation des gouttelettes
- Direction du jet de pulvérisation par rapport à la cible



Utilisation d'une Technique Réductrice de Dérive

- Choix du matériel d'application
- Réglages du pulvérisateur

INDIRECTES

Réduction de l'exposition de la dérive



- Zones tampons (Zones Non Traitées)
- Bandes enherbées
- Haies



- Zones tampons fixes
- Zones tampons fonction du produit utilisé et de la technique d'application



Projet TOPPS – Prowadis

Classement des Bonnes Pratiques en 3 catégories

1

Vert : doit être mis en œuvre

2

Jaune : Très important

3

Bleu : important, spécification à adapter au contexte local



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

9- Utilisez des buses produisant peu de fines gouttelettes (diamètre <100 µm) et utilisez une faible pression



*La taille des gouttes est généralement exprimée en micromètre **(µm)**, qui est l'unité la plus appropriée (1 µm = 0,001 mm).*

En pratique la plupart des buses génèrent un spectre de gouttelettes de différentes tailles. Les analyses de spectre des gouttes sont très utiles pour analyser la sensibilité à la dérive



CATEGORIE

Technologies de pulvérisation



Influence de la taille des gouttes sur la dérive

Number Median Diameter (NMD)

Est obtenu en divisant la population en deux parties contenant chacune le même nombre de gouttelettes, sans tenir compte de leur volume.

Volume Median Diameter (VMD)

Diamètre qui divise exactement en deux parties le volume de la population de gouttelettes considérée comme échantillon.

Par conséquent 50% du volume échantillonné est constitué de gouttelettes ayant un diamètre inférieur à VMD, les autres 50% est constitué de gouttelettes ayant un diamètre supérieur à celui du VMD.



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

D10 est le diamètre des gouttes dans lequel 10% du volume pulvérisé est contenu
D90 est le diamètre des gouttes dans lequel 90% du volume pulvérisé est contenu

	VIOLET			ROSE			VERT			JAUNE			LILAS		
	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar
D 10	297	249	209	261	205	169	337	259	218	325	260	226	346	264	230
D 50 VMD	543	470	403	482	389	331	646	507	422	635	544	449	671	542	785
D 90	787	720	705	742	650	599	950	753	690	1020	874	753	992	814	753

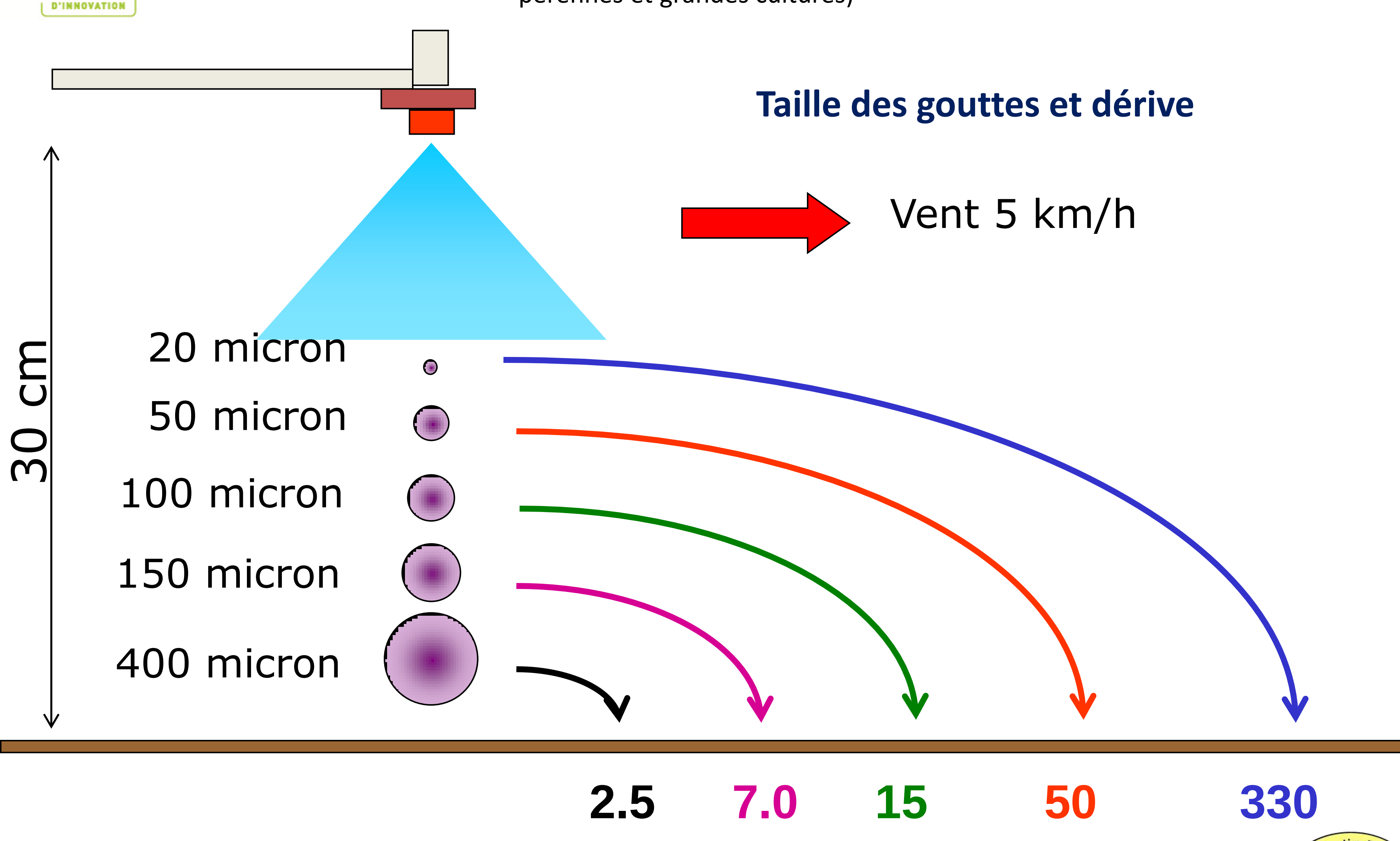
Exemples de variation pour le VMD, d10 and d90





Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)





Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE

Technologies de pulvérisation

Influence de la taille des gouttes sur la dérive

Figure : Percentage of applied volume collected in wind tunnel - 2 m downwind – 2 $m.s^{-1}$ wind velocity vs. VMD of various nozzles.

Miller et al, 2008
Taylor et al, 2004
Stainier et al, 2006

Drift in % applied vol.

Volume Median Diameter in µm

Drift ù of applied vol.

VMD (µm)

$y = 873661x^{-2,153}$
$R^2 = 0,9158$

Source : M. AL HEIDARY, J.P. DOUZALS, C. SINFORT and A. VALLET UMR ITAP, IRSTEA 2013 soumis.



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

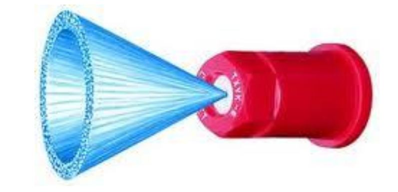
9- Utilisez des buses produisant peu de fines gouttelettes (<100 µm) et utilisez une faible pression

Cas des buses à turbulence sur appareil à jet porté

Bar	l / mn									
	BLANC	LILAS	MARRON	JAUNE	ORANGE	ROUGE	GRIS	VERT	NOIR	BLEU
5	0,27	0,36	0,48	0,73	0,99	1,38	1,50	1,78	2,00	2,45
6	0,29	0,39	0,52	0,80	1,08	1,51	1,63	1,94	2,18	2,67
7	0,32	0,42	0,56	0,86	1,17	1,62	1,76	2,09	2,35	2,87
8	0,34	0,45	0,60	0,92	1,24	1,73	1,87	2,22	2,50	3,06
9	0,36	0,48	0,64	0,97	1,32	1,83	1,98	2,35	2,64	3,24
10	0,38	0,50	0,67	1,03	1,39	1,92	2,08	2,47	2,78	3,40
11	0,39	0,52	0,70	1,07	1,45	2,01	2,17	2,58	2,90	3,56
12	0,41	0,55	0,73	1,12	1,51	2,09	2,26	2,69	3,03	3,71
13	0,43	0,57	0,76	1,17	1,57	2,17	2,35	2,79	3,14	3,85
14	0,44	0,59	0,79	1,21	[illegible]	2,25	2,43	2,89	3,26	3,99
15	0,46	0,61	0,81	1,25	1,69	2,33	2,51	2,99	3,36	4,12
16	0,47	0,63	0,84	1,29	1,74	2,40	2,59	3,08	3,47	4,25
17	0,48	0,64	0,86	1,33	1,79	2,47	2,67	3,17	3,57	4,37
18	0,50	0,66	0,89	1,37	1,84	2,54	2,74	3,25	3,67	4,49
19	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,61
20	0,52	0,70	0,93	1,44	1,94	2,67	2,88	3,42	3,85	4,72
21	0,54	0,71	0,95	1,48	1,99	2,73	2,95	3,50	3,94	4,84
22	0,55	0,73	0,98	1,51	2,03	2,79	3,01	3,57	4,03	4,94
23	0,56	0,74	1,00	1,54	2,07	2,85	3,07	3,65	4,12	5,05
24	0,57	0,76	1,02	1,58	[illegible]	2,91	3,14	3,72	4,20	5,15
25	0,58	0,77	1,04	1,61	2,16	2,97	3,20	3,80	4,28	5,25

Pression trop forte : à éviter









Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

10 – Utilisez des buses dont la capacité à réduire les phénomènes de dérive a été homologuée.

Type de buse	Paramètres de fonctionnement	Potentiel de réduction de dérive par rapport à buse standard
Buse à fente à grand champ de pression et à réduction de dérive	1 – 4 bar	10 – 20%
Flat fan pre-orifice	2 – 5 bar	30 – 50%
Buse à fente à aspiration d'air	2 – 8 bar	70 – 90%
Buse bout de rampe à aspiration d'air	1 – 1,5 bar 2 – 2,5 bar 4 – 8 bar	90% 75% 50%
Buse miroir	1 – 1,5 bar 2 – 2,5 bar 3 – 5 bar	90% 75% 50%



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

11 et 12 - Utilisez des buses à injection d'air.

liquide

air

air

liquide



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

Effet de différentes buses sur des appareils à jet porté

Buses à fente à injection d'air
Grosses gouttelettes

Buses à fente classiques
Fines gouttelettes

Comparaison de deux types de buses (produisant différents spectres de goutelettes)



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

Effet de différentes buses sur des appareils à jet porté

Taux de récupération sur panneau récupérateur Dhugues en fonction du type de buses utilisé



Percentage of recovery rates

70
60
50
40
30
20
10
0

Application 2
Application 3
Application 4
Application 5
Application 6

40%

15%

Buses Anti-dérive
Buses Classiques

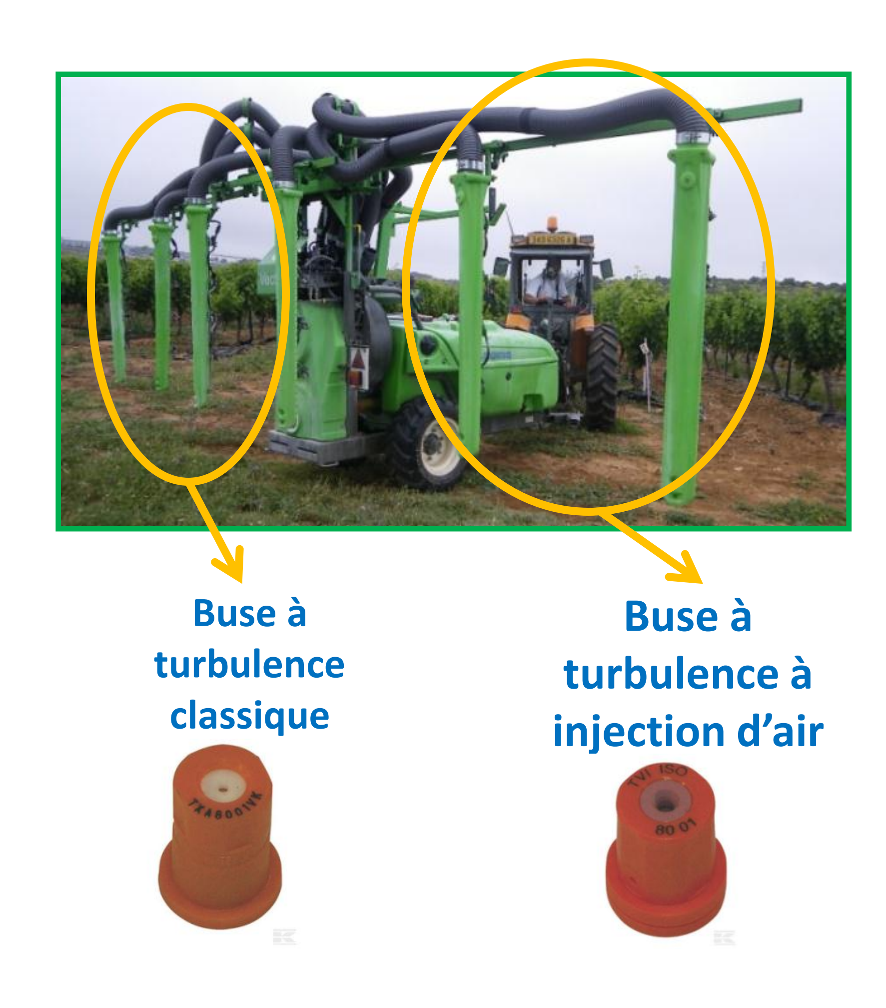
Début de végétation → Pleine végétation



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

Effet de différentes buses sur des appareils à jet porté : autre exemple





Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

Effet de différentes buses sur des appareils à jet porté : autre exemple

Conventional
Hollow cone nozzle

Air Induction
Hollow cone nozzle

(ATR- *Albuz*, TXA –*Teejet, TR Lechler*)

(TVI - *Albuz*)



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

DERIVE



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

13 – Réduisez la vitesse du flux d'air en pulvérisation pneumatique.







Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

11000 m³/h
20000 m³/h

Réduction de dérive
13%

Vent:
4.0 à 4.3 m/s

6.1%

5.3%

Dérive (% de distribution)

0 5 10 15 20 25

Distance (m)

Distance à la parcelle traitée(m)



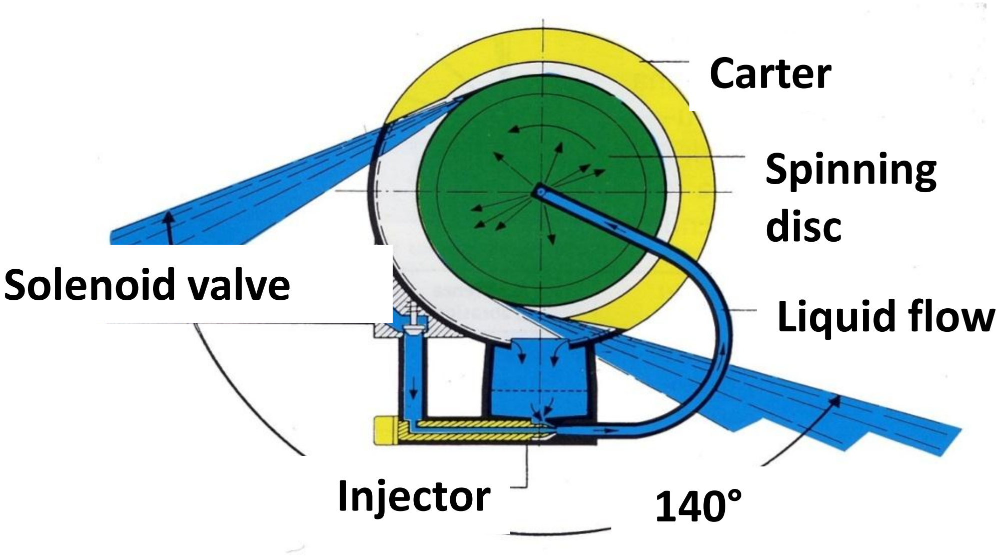


Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

14 – Réduisez la vitesse de rotation des pulvérisateurs centrifuges







CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

15 – Utilisez des adjuvants réduisant la dérive si cela est recommandé par les firmes phytosanitaires

Sur le principe, ce type d'adjuvants permet d'épaissir la bouillie pulvérisée ce qui a pour conséquences de limiter la formation de fines gouttes, ainsi que d'alourdir les gouttes et d'accélérer leur dépôt.

Prenez toujours la précaution de vérifier la compatibilité de ces adjuvants avec le produit utilisé, les buses utilisées et suivez les instructions du fabricant en ce qui concerne les doses et le mode d'emploi.



Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

Tableau : Effet des adjuvants, des types de buses et des formulation de phenmediphan sur le VMD (Dv50).
Unité : µm

	nozzle	product	Water	Actirob B	Tensiofix D03	Break-Thru S-240	Silwet L-77
Buse à fente	FF	Water	142	293	118	124	215
	FF	SC	253	243	184	220	239
	FF	EC	195	195	185	175	178
Buse à turbulence	HC	Water	114	190	107	105	204
	HC	SC	191	168	153	170	160
	HC	EC	150	160	143	152	147
Buse à injection d'air	AI	Water	470	552	412	422	523
	AI	SC	527	487	451	476	492
	AI	EC	457	469	476	451	438



Source : (Stainier et al, 2006) repris par M. AL HEIDARY, J.P. DOUZALS, C. SINFORT and A. VALLET UMR ITAP, IRSTEA 2013 soumis.



Les bonnes pratiques de pulvérisation

Section 1: Méthodes de réduction de la dérive valables pour toute pulvérisation (cultures pérennes et grandes cultures)

CATEGORIE
Technologies de pulvérisation

VMD (µm)

Dv50 (µm)

600
500
400
300
200
100
0

Water FF	SC FF	EC FF	Water HC	SC HC	EC HC	Water AI	SC AI	EC AI

Buse à fente

Buse à turbulence

Buse à injection d'air



Figure : Effet du type de buses adjuvant et formulation de phenmediphan - 4.45%w/v (SC or EC) sur la taille des gouttes (moyenne +/- écart type).
Source : (Stainier et al, 2006) repris par M. AL HEIDARY, J.P. DOUZALS, C. SINFORT and A. VALLET UMR ITAP, IRSTEA 2013 soumis.